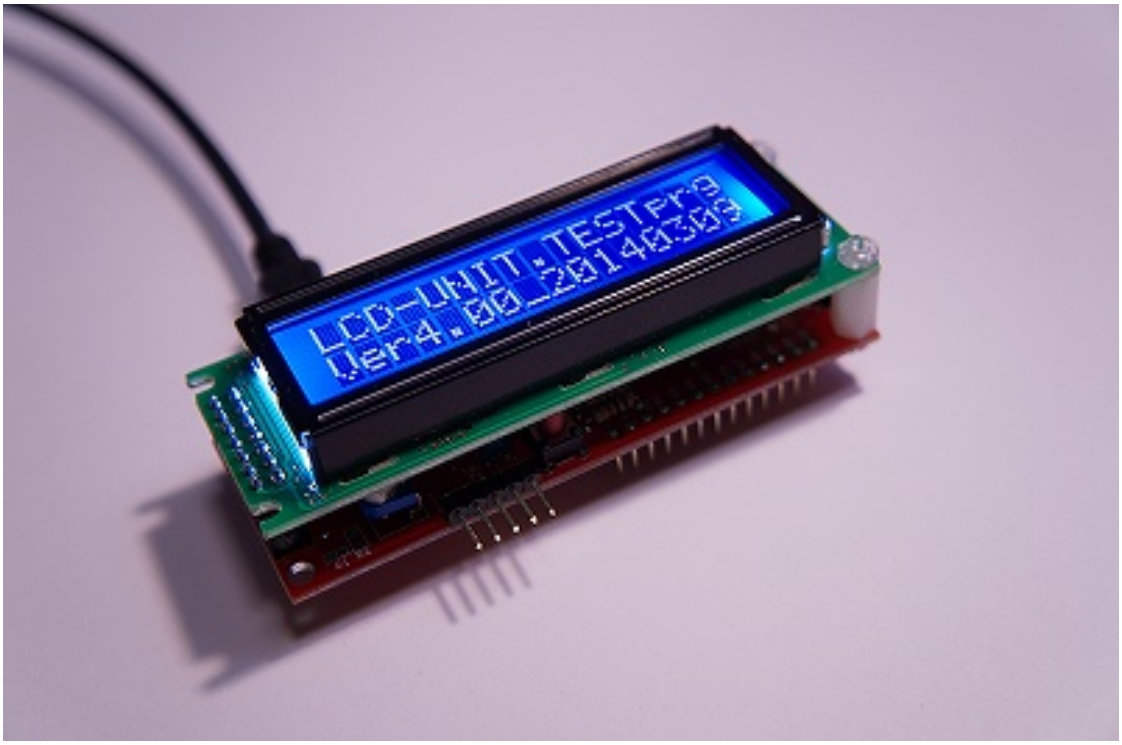
KR-101 LCD Control Module for ATmega168/328

USB/LCD 搭載 ATmega168/328 マイコンモジュール取扱説明書

Version4. 1 対応



ATMEGA LCD Control Module は LCD キャラクタディスプレイモジュール（SC1602 相当）、USB シリアル変換部を搭載した ATmega168/328 用マイコンモジュールです。
組み込み用途やブレッドボード上での動作実験などが動作を目的に「高機能」「小型化」を実現したオリジナルマイコンボードです。

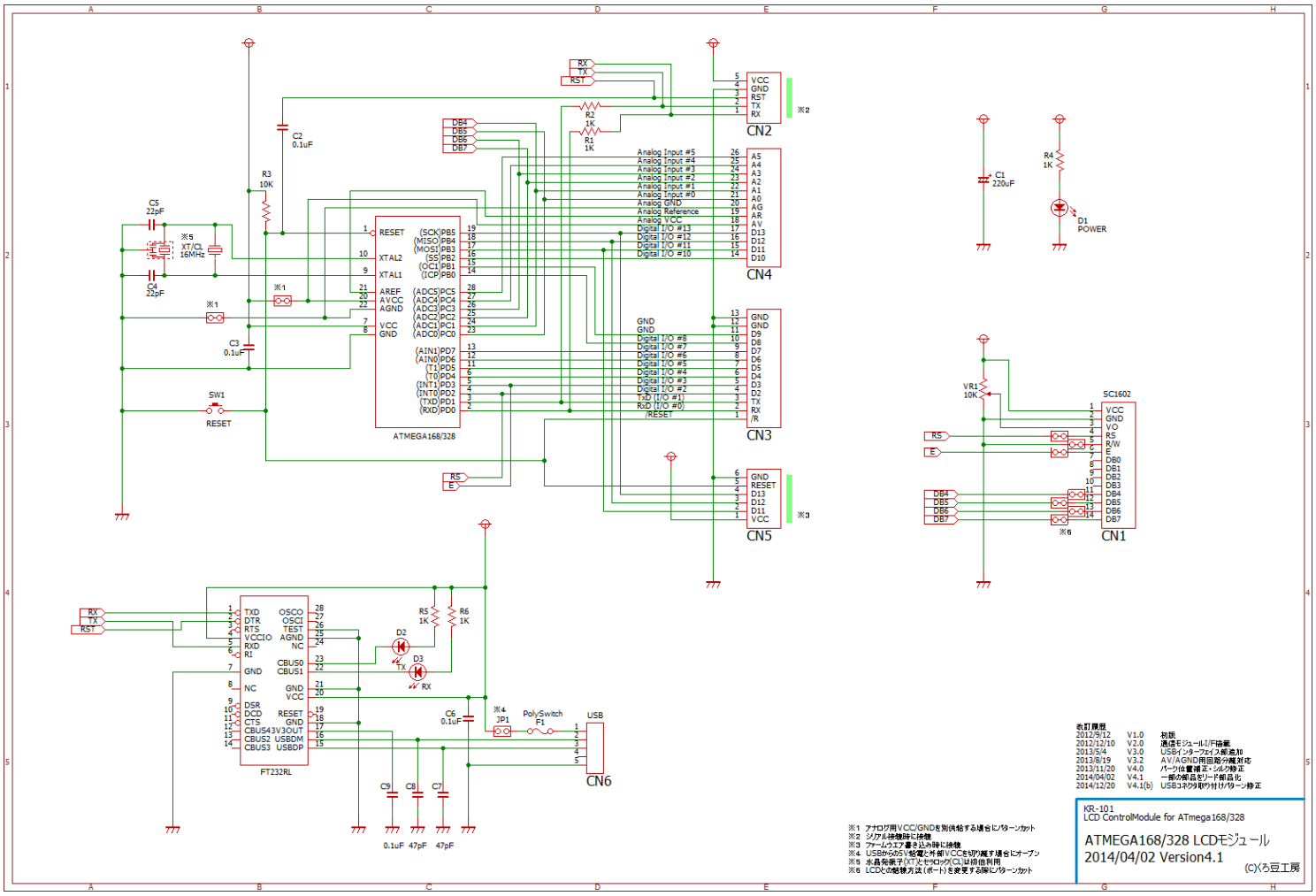
1. 特徴

・横 8.5cm x 縦 3cm サイズの小型モジュール
・LCD キャラクタディスプレイ（SC1602 相当）との 2 段重ね実装が可能です
・FT232RL 及びシリアル通信用の表示 LED 周辺以外はすべて DIP 部品・リード足部品のため、ハードウェア作成初心者でも簡単に組み立てることが出来ます
・Arduino 開発環境を用いた開発も可能です（液晶は標準の LiquidCrystal ライブラリで制御可能）
（Arduino 用ブートローダの書き込みが必要になります※1）
・クロック源として高精度な水晶発振子と安価なセラロックが選択可能です
・ブレッドボードに搭載可能の為、簡単な実験やテストに最適です

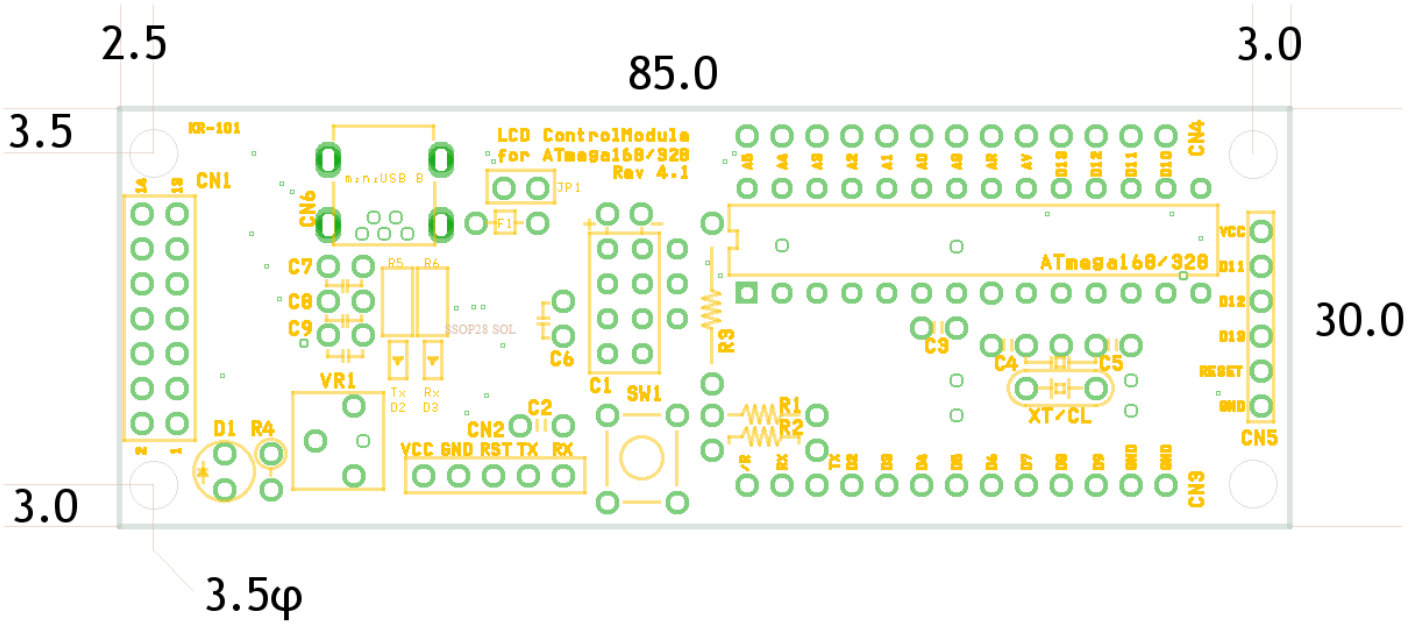
※1 FT232RL(BitBang モード）を搭載した USB シリアル変換ボードが別途必要です。
くろ豆工房製 KR-501 等（USB シリアル変換モジュール）でのファームウエア書き込みについては本マニュアルの 8 章・9 章を参照願います）

2. 回路図・外形図

（1） 回路図



（2） 外形図



3. コネクタ内容

(1) CN1　SC1602 接続用コネクタ

番号	名称	方向	概要（※[]内は ATMEGA168/328 側の端子名）
1	VCC	-	VCC
2	GND	-	GND
3	VO	OUT	液晶コントラスト調整用
4	RS	OUT	RS [D2]
5	R/W	OUT	R/W は未使用のため GND に接続
6	E	OUT	E [D3]
7	DB0	-	4 ビットモードで使用するため未接続
8	DB1	-	4 ビットモードで使用するため未接続
9	DB2	-	4 ビットモードで使用するため未接続
10	DB3	-	4 ビットモードで使用するため未接続
11	DB4	IN/OUT	DB4 [A1]
12	DB5	IN/OUT	DB5 [A0]
13	DB6	IN/OUT	DB6 [A3]
14	DB7	IN/OUT	DB7 [A2]

(2) CN2　シリアルインターフェイス用コネクタ

番号	名称	方向	概要
1	RX	IN	シリアル信号・TTL レベル
2	TX	OUT	シリアル信号・TTL レベル
3	RST	IN	ATMEGA 用ボードへのリセット供給信号（書換時）
4	GND	-	GND
5	VCC	-	VCC

(3) CN3　外部 I/O ポート　1/2

番号	名称	方向	概要　（※[]内は ATMEGA168/328 の端子名）
1	/R	IN	[RESET]リセット信号
2	RX	IN/OUT	[PD0] Digital I/O #0
3	TX	IN/OUT	[PD1] Digital I/O #1
4	D2	IN/OUT	[PD2] Digital I/O #2
5	D3	IN/OUT	[PD3] Digital I/O #3
6	D4	IN/OUT	[PD4] Digital I/O #4
7	D5	IN/OUT	[PD5] Digital I/O #5
8	D6	IN/OUT	[PD6] Digital I/O #6
9	D7	IN/OUT	[PD7] Digital I/O #7
10	D8	IN/OUT	[PB0] Digital I/O #8
11	D9	IN/OUT	[PB1] Digital I/O #9
12	GND	-	GND
13	GND	-	GND

(4) CN4　外部 I/O ポート　2/2

番号	名称	方向	概要
14	D10	IN/OUT	[PB2] Digital I/O #10
15	D11	IN/OUT	[PB3] Digital I/O #11
16	D12	IN/OUT	[PB4] Digital I/O #12
17	D13	IN/OUT	[PB5] Digital I/O #13
18	AV	IN	[AVCC] アナログ VCC
19	AR	IN	[AREF] アナログリファレンス入力
20	AGND	IN	[AGND] アナログ GND
21	A0	IN/OUT	[PC0] AnalogInput #0
22	A1	IN/OUT	[PC1] AnalogInput #1
23	A2	IN/OUT	[PC2] AnalogInput #2
24	A3	IN/OUT	[PC3] AnalogInput #3
25	A4	IN/OUT	[PC4] AnalogInput #4
26	A5	IN/OUT	[PC5] AnalogInput #5

(5) CN5　ブートローダ書込用コネクタ

番号	名称	方向	概要
1	VCC	-	VCC
2	D11	IN/OUT	Bit-Bang モードで使用。ATMEGA ボード D11 端子へ接続。
3	D12	IN/OUT	Bit-Bang モードで使用。ATMEGA ボード D12 端子へ接続。
4	D13	IN/OUT	Bit-Bang モードで使用。ATMEGA ボード D13 端子へ接続。
5	RESET	IN/OUT	Bit-Bang モードで使用。ATMEGA ボード RESET 端子へ接続。
6	GND	-	GND

(3) CN6 USB ポート(Mini-B)

番号	名称	方向	概要
1	VBUS	-	USB VBUS(5V)
2	D-	IN/OUT	D-
3	D+	IN/OUT	D+
4	-		
5	GND	-	GND

4. 使用部品一覧

記号	種類	品名等	数量	備考
ATMEGA168/328	IC	ATMEGA168/328	1	
-	IC ソケット	28 ピン用	1	
FT232RL	IC	FT232RL	1	基板裏面に実装
C1	電解コンデンサ	220uF	1	
C2,C3,C6,C9	セラミックコンデンサ	0.1uF	4	
C4,C5	セラミックコンデンサ	22pF	2	セラロック使用時は不要
C7,C8	セラミックコンデンサ	47pF	2	
SW1	タクトスイッチ		1	
R1,R2	1/4W 抵抗	1KΩ	2	
R3	1/4W 抵抗	10KΩ	1	
R4	1/4W 抵抗	1KΩ	1	
R5,R6	3216 チップ抵抗	1KΩ	2	TX,RX 用 LED（D2,D3）使用時に実装
D1,D2,D3	3mmLED		3	POWER,TX,RX 用 LED
D2,D3	1608 チップ LED		2	TX,RX 用 LED
F1	ポリヒューズ	500mA	1	
XT	クリスタル	16MHz	1	セラロック使用時は不要
CL	セラロック	16Mhz	1	クリスタル使用時は不要
VR1	半固定抵抗	10KΩ	1	
CN1	ピンヘッダ	13 ピン	1	
CN2	ピンヘッダ	5 ピン	1	
CN3,CN4	ピンヘッダ	13 ピン	2	
CN5	ピンヘッダ	6 ピン	1	
CN6	USB コネクタ	Mini-B	1	
JP1	ジャンパ	-	1	
	ピンヘッダ	2 ピン	1	ジャンパピン用

5. 組み立てについて

(1) 基本的事項

回路図と基板シルクを参考に、各部品を取り付けます。

FT232RL は基板裏面に配線となります。1 番ピンの表示を目印にハンダ付けを行ってください。

(2) 基板上のパターンカットについて

ATMEGA168/328 の AVCC、AGND は基板上パターンにて VCC と GND へと接続されています。

それぞれ独立させたい場合は、部品実装作業前にパターンカットを行ってください。

(3) SC1602 液晶モジュールへの結線

ATMEGA168/328 との接続は下表を前提としてパターン上で接続しています。

これ以外の接続を行う場合、基板上のパターンをカットした上で、適宜配線を行ってください。

名称	ATMEGA168/328 側の端子名
RS	D2
E	D3
R/W	R/W は未使用のため GND に接続
DB4	A1
DB5	A0
DB6	A3
DB7	A2

(4) LCD の固定について

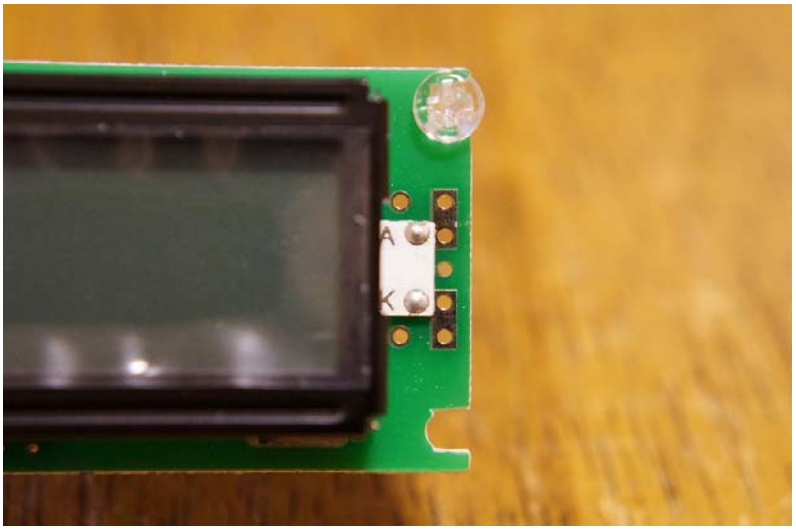
キャラクタ液晶モジュール（SC1602 タイプ）を固定する場合、コネクタの反対側についてはスペーサー等で間隔を調整してください。

尚、本ボード側は M3 サイズのねじが取りつきますが、主に流通する SC1602 タイプの LCD では M2 サイズのねじ穴が使用されているため、取り付けに際しては

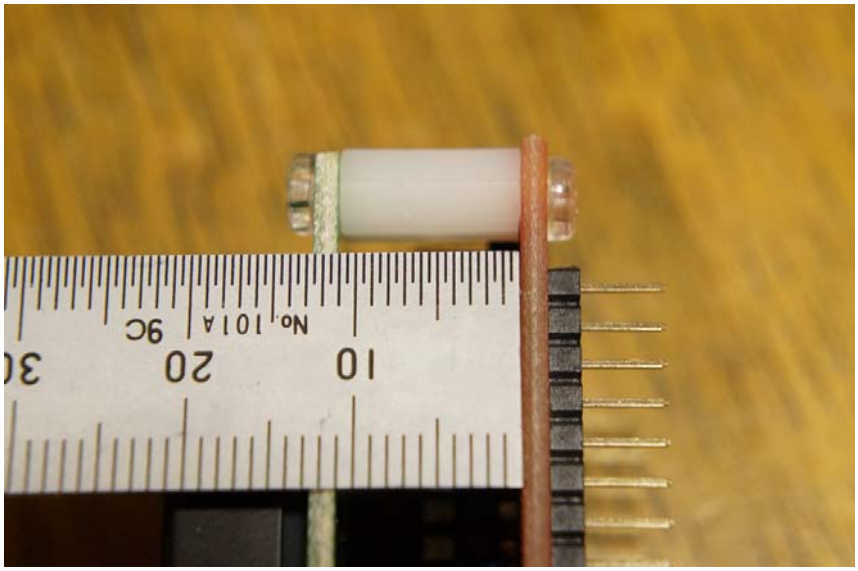
・M2 サイズのスペーサーを使用する

・LCD 側のねじ穴径を M2→M3 に加工する

などといった加工に加え、11mm の長さのスペーサーの準備（もしくはコネクタ側で離隔を調整し、標準サイズとする）などの加工も必要となります。



M2→M3 のサイズに加工した LCD 基板



ナイロン製のものを使用して、長さを 11mm にカットして使用

6. 設定等について

JP1 を OPEN にすることで、USB 側の+5V とマイコン側（CN1）の VCC を分離することができます。
USB 側からの給電でマイコン側を駆動する場合は、JP1 を CLOSE して使用してください。

7. ドライバインストールについて

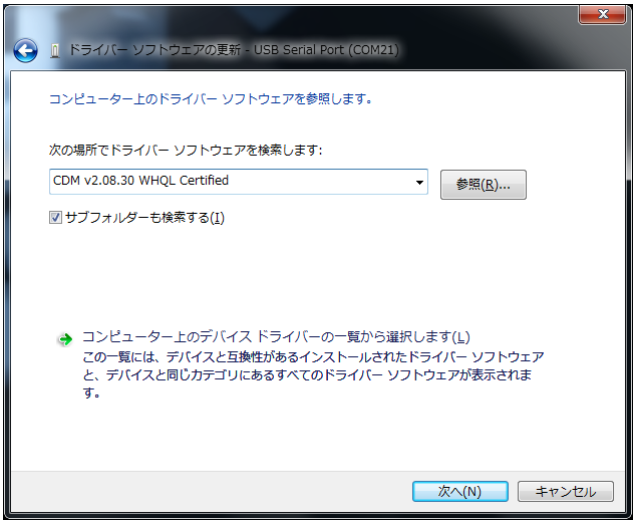
完成後、通電テストなどが問題なければ USB ケーブル経由で PC と接続をおこなってください。
ここではドライバのインストール等について解説します。

(1) ドライバのダウンロード

FTDI 社（www.ftdi.com）のホームページより、FTDI ドライバ（Virtual COM Port Drivers）をダウンロードします。
（※2014/02/13 現在　http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm　よりダウンロード可能）
インストールする PC のシステムに合ったドライバをダウンロードしてください。

(2) 組み立てたモジュールに問題が無いことを確認した後、CN3 に USB ケーブルを接続し、PC と接続をします。

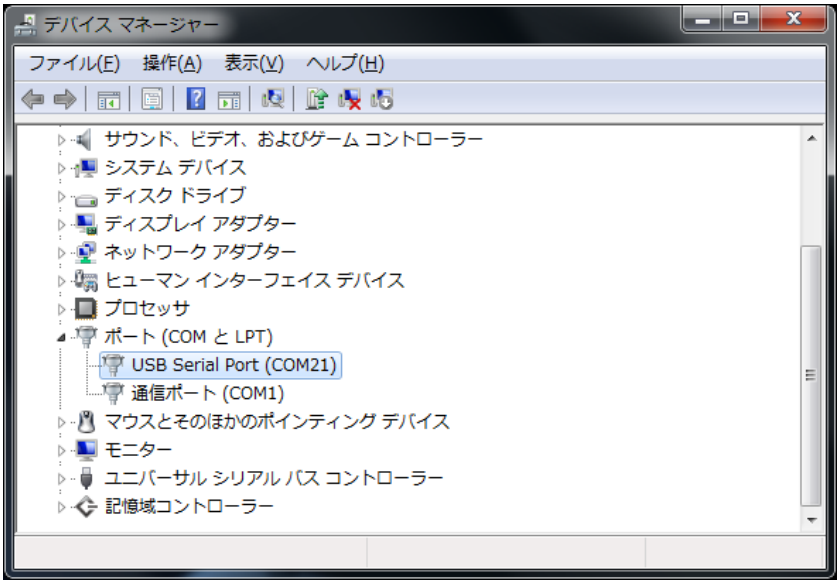
Windows の種類によっては若干異なりますが、FT232 のドライバを要求される場合があります。
下図のような表示がでた場合は、(1)にてダウンロード及び解凍したファイルのフォルダを指定し、インストールを継続してください。



インストールするドライバの選択画面（Windows7 の例）

(3)COM ポート番号の確認

インストールが完了した後、デバイスマネージャより COM ポートが増えている事を確認してください。



インストールした COM ポート番号の確認

8. 使用方法

PC へのドライバインストールが完了すれば、取得した COM ポートを通じて各マイコンとの通信が可能となります。

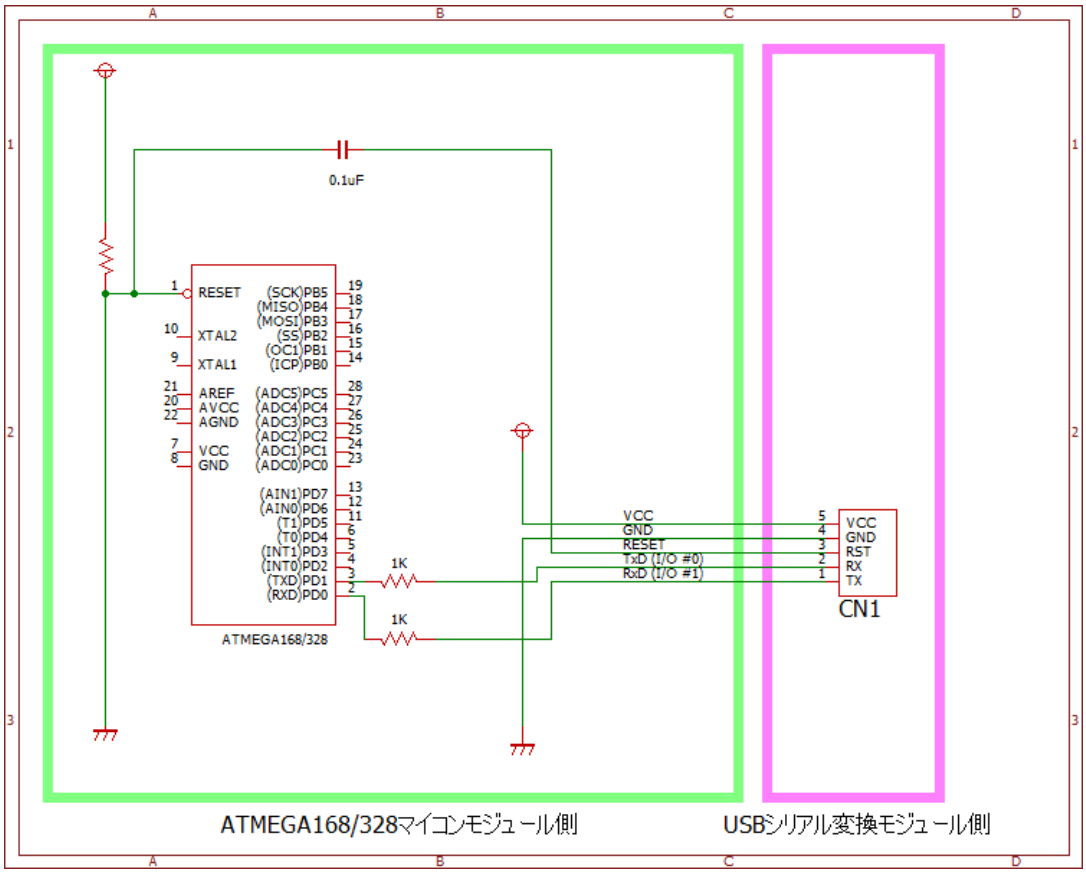
(1) USB（FT232RL）を使用しないで開発を行う方法について

CN2 へ USB シリアル変換モジュール（KR-501）相当を接続することで、本モジュールへの USB 機能（FT232RL）を実装しない（使わない）でも使用することができます。

CN2 には TX, RX, RST, GND, VCC の各端子が出ており、VCC, GND はマイコンボードへの電源供給、TX, RX はそれぞれマイコンボードとのシリアル通信用、RST 信号はマイコンボードのリセットに使用します。

番号	名称	ATMEGA168/328 側端子名称
1	TX	RX(2 pin) … 1KΩ抵抗経由※1
2	RX	TX(3 pin) … 1KΩ抵抗経由※1
3	RST	RESET(1 pin) … 0.1uF セラミックコンデンサ経由※1
4	GND	VCC(7 pin)
5	VCC	GND(8 pin)

※1　本モジュールにはすれに搭載されています。



USB シリアル変換モジュール（KR-501）と本モジュール間の接続方法例

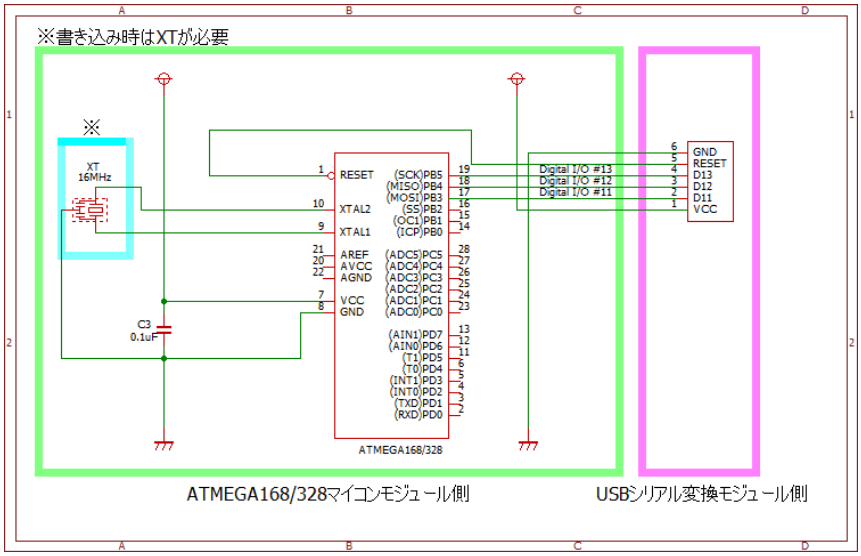
本モジュール CN2 内の RX-TX-RST-GND-VCC が、USB シリアル変換モジュール CN1 と対になるため、実際にはブレッドボードや、その他方法を用いて、平行に配置（配線）するだけで接続が出来ます。

(2) ATMEGA168/328 用マイコンへの Arduino ブートローダ書き込み

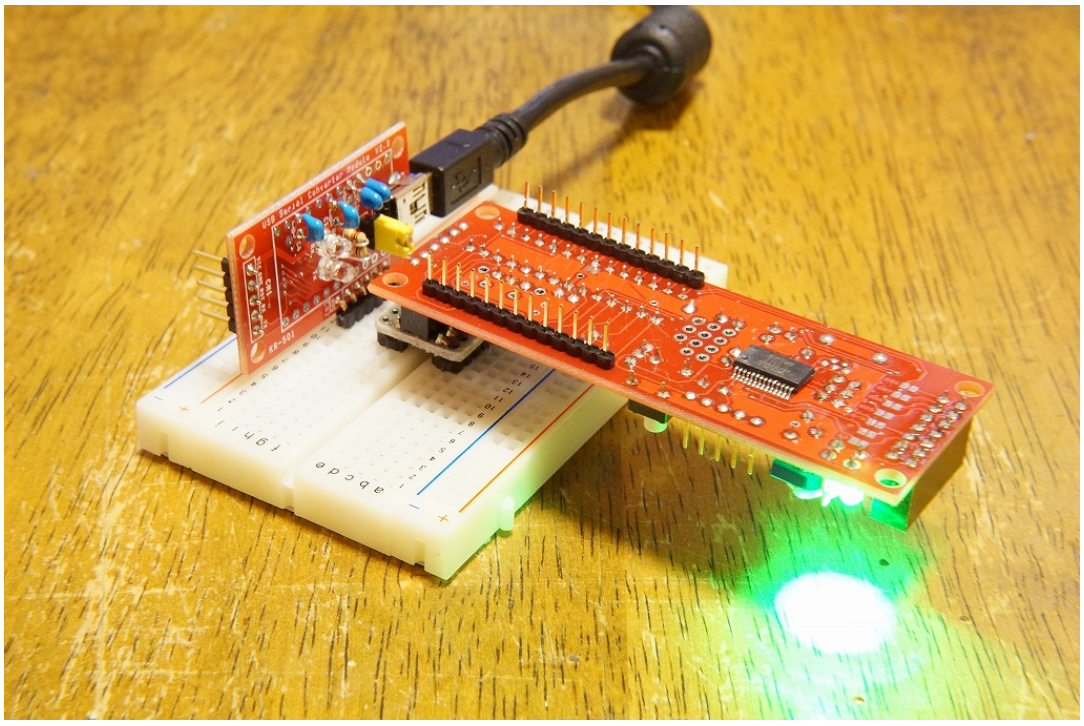
ATMEGA168/328 用マイコンボードへの Arduino ブートローダ書き込みは CN5 を使用します。

CN5 には BitBang モードを使用したブートローダ書き込み用に D11,D12,D13,RESET 用の信号と GND,VCC が出ており、USB シリアル変換モジュール（KR-501）と以下の接続を行うことで各種ブートローダの書き込みを行う事が出来ます。

番号	名称	ATMEGA168/328 側端子名称
1	VCC	VCC(5V)
2	D11	D11(17 pin) MOSI
3	D12	D12(18 pin) MISO
4	D13	D13(19 pin) SCK
5	RESET	RESET(1 pin)
6	GND	GND



USB シリアル変換モジュール（KR-501）と本モジュール間の接続方法例



ブートローダ書き込み時の USB シリアル変換モジュール（KR-501）と本モジュール間の接続例

９． Avrdude を用いたブートローダの書き込みについて（参考）

ここではブートローダ書き込み方法の１つである Avrdude の GUI 版（avrdude-GUI）によるブートローダ書き込み方法について１つの例としてご説明致します。

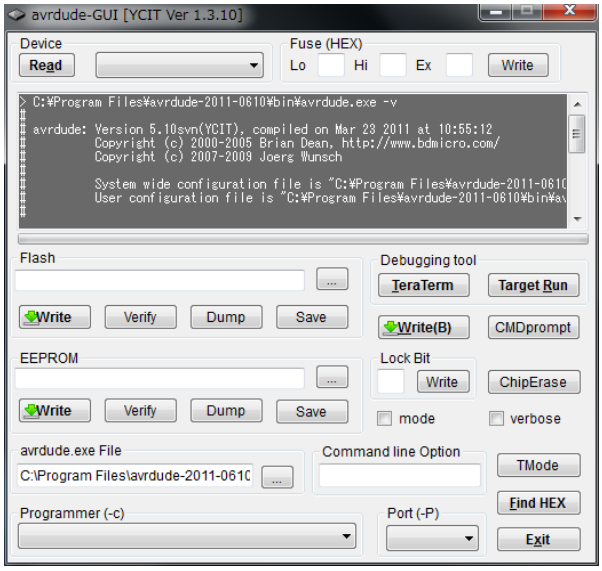
（免責表示）

くろ豆工房では本説明により実施した結果(書き込み作業に関する不具合・ハード故障など)に関する一切の責任を負いませんのであらかじめご了承ください。また書き込みに使用するアプリケーションの操作に関するお問い合わせについてもサポート外とさせて頂きます。

各ソフトウエアの使用に関しては、各ソフトウエアのライセンス条項に沿ってご使用ください。

(1) 起動

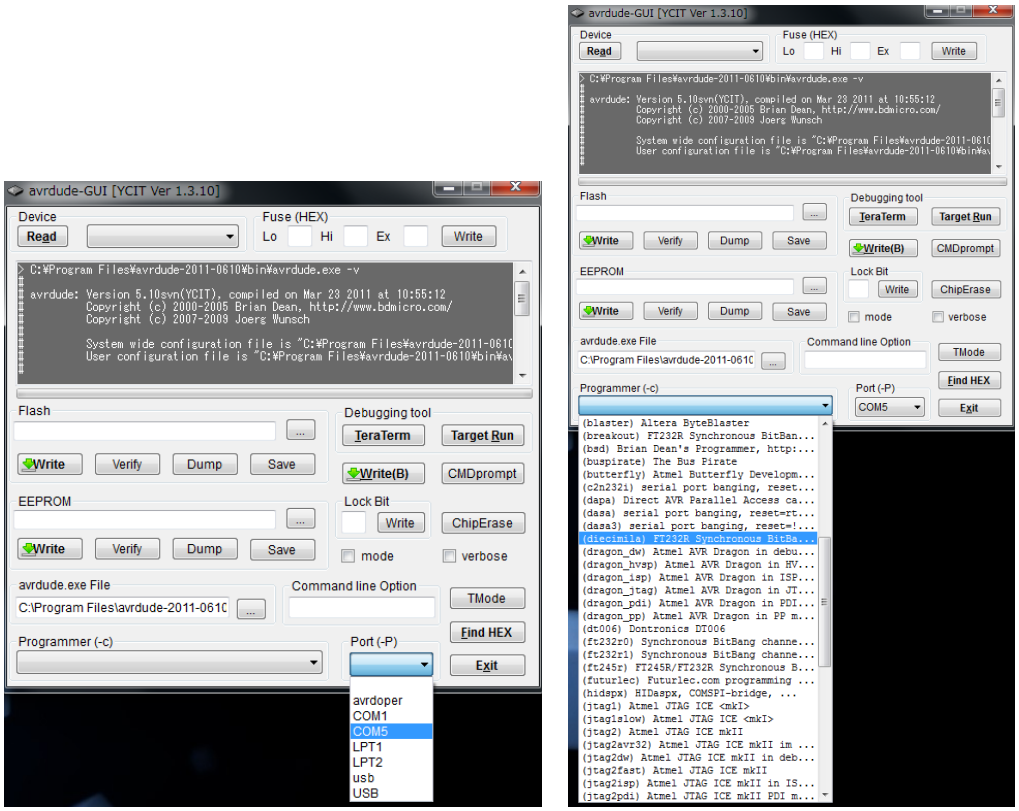
avrdude-gui の初回起動時は下図のような画面となります。



起動時の画面

(2) Port と Programmer の設定

COM ポート番号と、Programmer の種類設定を行います。

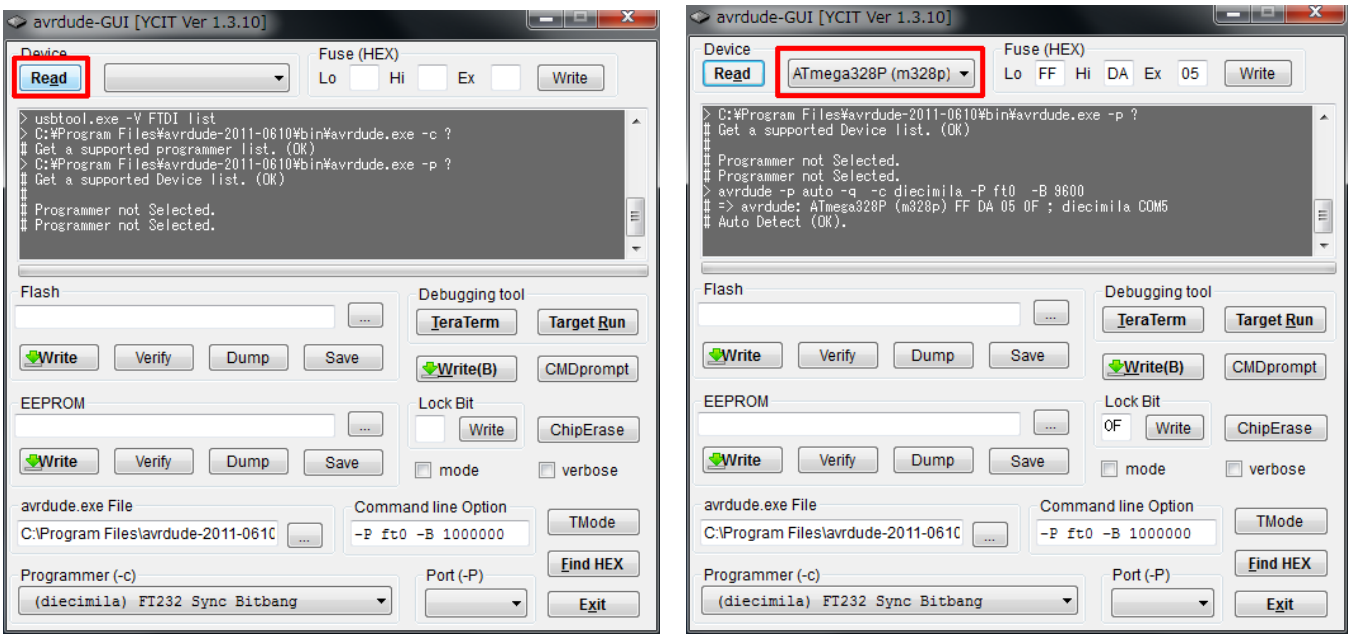


Port と Programmer の設定画面

(3) 読み込み

設定が完了したら、Read ボタンを押します。

接続及び設定に問題が無ければ、AVR の種類（ここでは ATmega328P(m328p)）が表示されます。

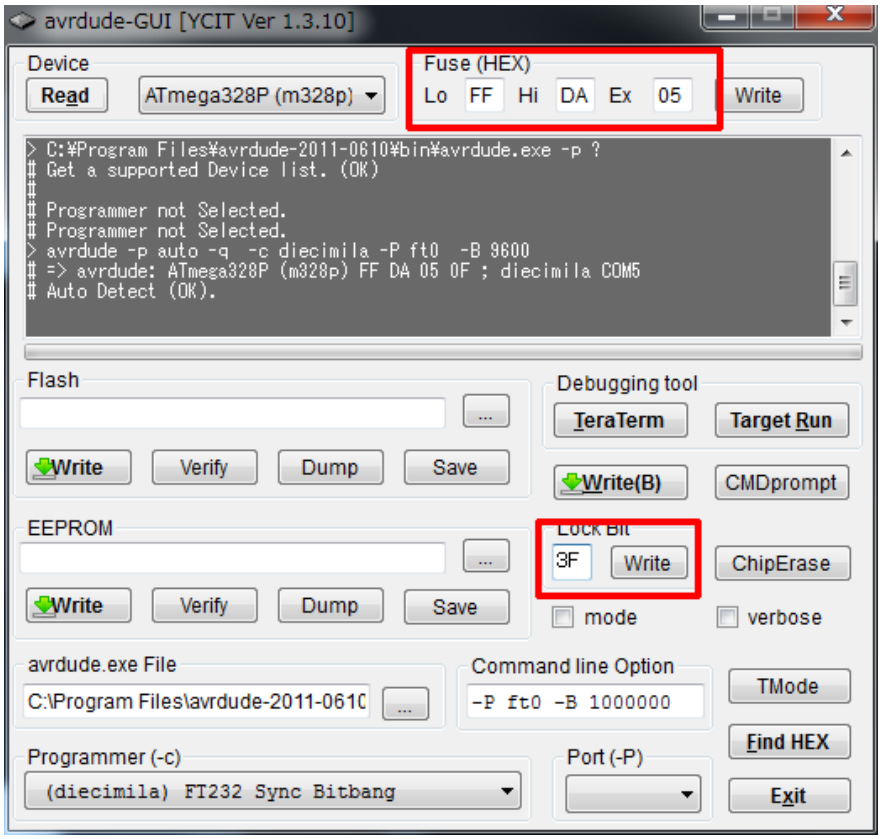


AVR 読み込み画面

(4) FUSE と LockBit の設定

ATmega328 への書き込みの場合、FUSE ビットを LO=FF, HI=DA, Ex=05、また LockBit を 3F に設定します。

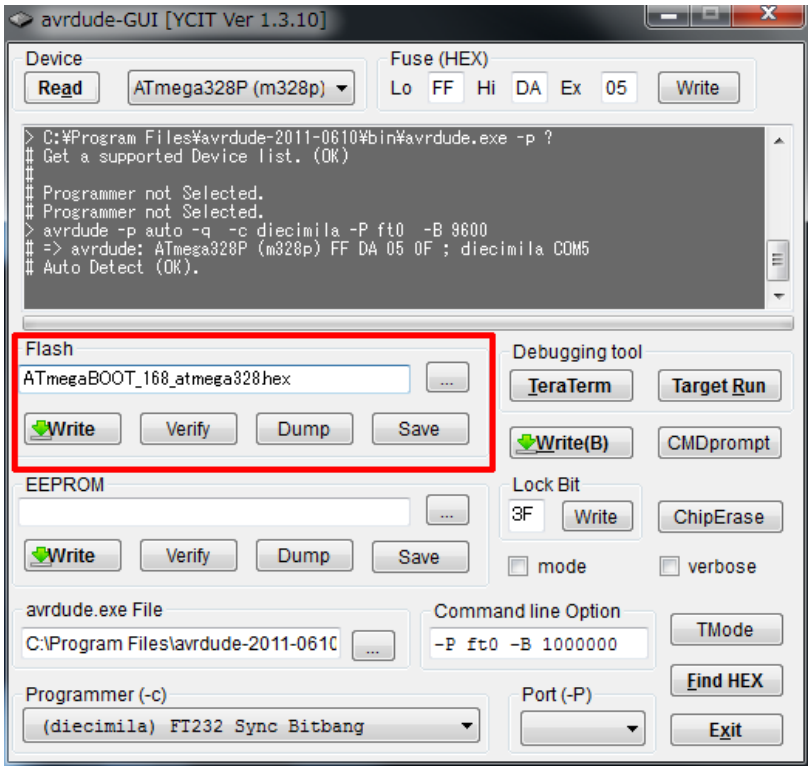
各項目へ入力後、それぞれの「Write」ボタンを押して書き込みを行ってください。



FUSE と LockBit の設定

(5) ブートローダの選択

書き込みを行うブートローダを選択します。ブートローダは ArduinoIDE のフォルダ内にありますので、必要なブートローダを選択します。

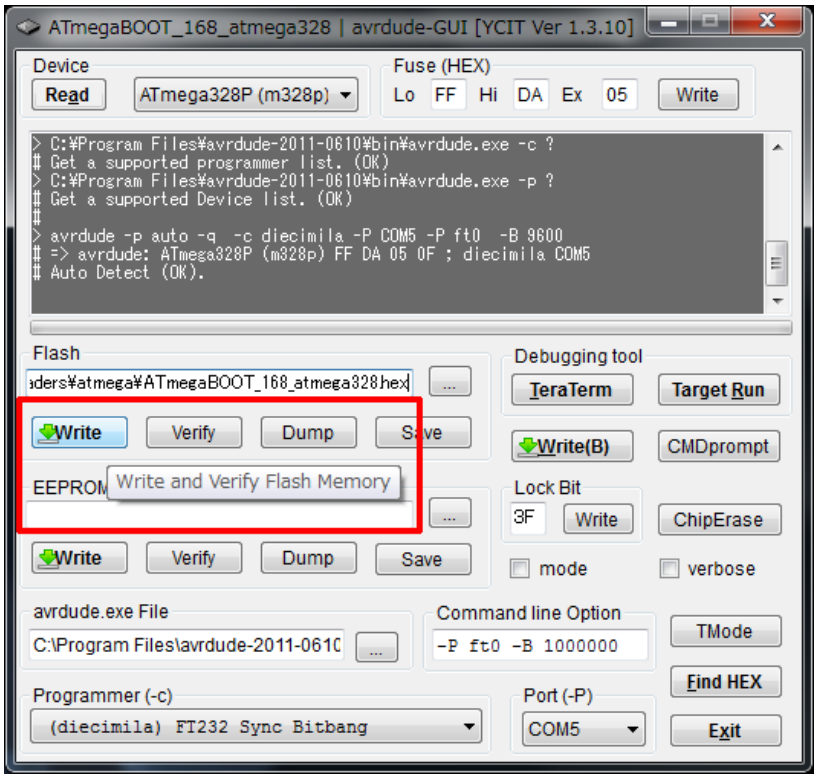


ブートローダの選択

(6) 書き込みの実行

FUSE、LockBit の各設定、ブートローダの選択が完了したら、書き込みを行います。

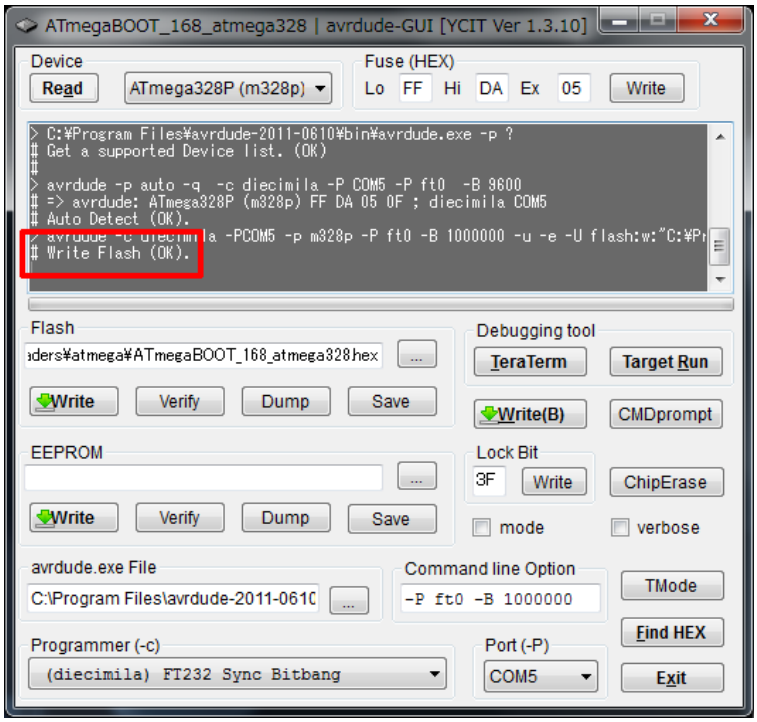
「Write」ボタンを押すことで書き込みが開始されます。



書き込み開始

(7) 書き込み結果の確認

しばらくの後、書き込みが完了すると、ログウインドウ上に「WriteFlash(OK)」と表示されれば書き込みは完了です。表示されない場合等は、設定や配線等の再確認、及び Avrdude（Avrdude-gui 含む）のマニュアルを参照して適切な設定を行ってください。



書き込み終了時の画面

(8) LockBit の設定

ブートローダの書き込み後、再度 LockBit を 0x0F に設定します。

設定後、Write ボタンを押して書き込めばブートローダの書き込みは完了です。

お疲れ様でした。

10. 免責表示

くろ豆工房の提供する各種ハードウエア(以下、本ハードウエア)は、下記条項にご同意いただいた方にのみご使用いただけます。同意出来ない場合、本ハードウエアを使用することは出来ません。使用を中止し、直ちに本ハードウエアの破棄をお願い致します。また、本ハードウエアの使用された場合は下記使用許諾条項にご同意のいただけたものとさせていただきます。

(1)	くろ豆工房(くろ豆一座)はユーザー様が本ハードウエアの使用に関連して直接・間接問わず、蒙ったいかなる損害に対しても、賠償等の一切の責任を負いません。
(2)	くろ豆工房(くろ豆一座)はユーザー様に対し、動作保証、信頼性の保証、利用目的への適合性保証、商業性の保証等、いかなる責任も一切負いません。
(3)	誤作動や故障が直接生命を脅かす用途への適用、また、身体・財産等に危害を及ぼしたりする恐れのある装置(交通機器・医療機器・安全装置・燃焼機器等)への適用は考慮されておらず、その性能保証もされていません。
(4)	これらの条項についてはユーザー様の事前の了承を得る事なしに追加及び変更を行う場合があります。 新たな使用許諾条件公示後もユーザー様はその使用を続けることによって最新の使用許諾条件を承諾したものとします。

11. 改定履歴

(1)取扱説明書

Version	改訂日	備考
1.0	2014/06/07	初版
1.1	2015/02/09	誤記訂正・免責事項修正

(2)回路図・基板パターン

Version	改訂日	備考
1.0	2012/9/12	初版
2.0	2012/12/10	通信モジュール I/F 搭載
3.0	2013/5/4	USB インターフェイス部追加
3.2	2013/8/19	AV/AGND 用回路分離対応
4.0	2013/11/20	パーツ位置補正・シルク修正
4.1	2014/04/02	一部の部品をリード部品化
4.1(b)	2014/12/10	USB コネクタ取り付けランド穴径を拡大